

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-188403

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/02

F16C 13/00

(21)Application number : 11-373403

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1999

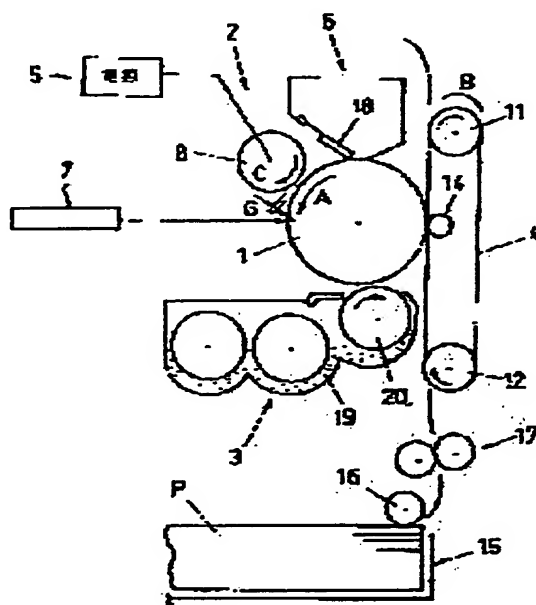
(72)Inventor : IWASAKI YUKIKO

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a failure occurring in consequence of carriers accumulated in a space between a charging member disposed corresponding to the surface of a photoreceptor and the surface of the photoreceptor.

SOLUTION: This charging device 2 charges the photoreceptor 1 by applying a voltage from a power source 5 on an charging roller 8 being the charging member arranged close to the surface of the photoreceptor 1, by providing an empty space (gap) G. The gap G is made wider than the grain size of the carrier in the two component developer 19 adopted in the developing device 3. As a result, the carrier is prevented from being accumulated in the section of the gap (G).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-188403

(P2001-188403A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl.

G 0 3 G 15/02

F 1 6 C 13/00

識別記号

1 0 1

F I

G 0 3 G 15/02

F 1 6 C 13/00

テマコード (参考)

1 0 1

2 H 0 0 3

E

3 J 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-373403

(22) 出願日

平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 岩△崎▽ 有貴子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100080931

弁理士 大澤 敬

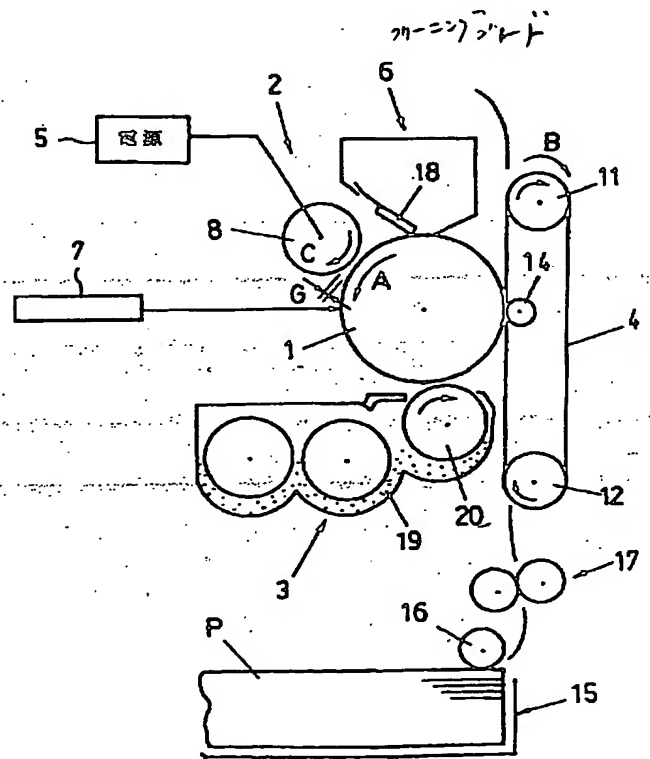
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 感光体の表面に対して空隙を設けて配設した帯電部材と感光体の表面との間にキャリアが詰まることによって生じる不具合を防止する。

【解決手段】 帯電装置2は、感光体1の表面に対して空隙 (ギャップ) Gを設けることにより近接させて配置した帯電部材である帯電ローラ8に、電源5から電圧を印加して感光体1を帯電する。そして、その空隙Gを、現像装置3で使用する二成分現像剤19のキャリアの粒径よりも大きくする。それにより、空隙Gの部分にキャリアが詰まることなく。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体の表面に近接させて配置した帯電部材に電圧を印加して前記感光体を帯電する帯電装置を備え、前記感光体上に形成される潜像を少なくともトナーとキャリアを含む現像剤により現像する画像形成装置において、

前記帯電部材の放電面と感光体との最近接位置での空隙を、前記キャリアの粒径よりも大きくしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記帯電部材に印加する電圧は、直流電圧に交流電圧を重ねた電圧であることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記帯電部材は導電性基体の外側に中抵抗層を有するローラ体であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記ローラ体の中抵抗層の抵抗値は $104 \sim 1010 \Omega \text{cm}$ であることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記ローラ体は前記導電性基体の表層に中抵抗の樹脂をコーティングして形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記ローラ体は前記導電性基体の表層を中抵抗の導電性チューブで被覆することにより形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記導電性基体は金属性のローラ部材であることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、感光体に近接させて配置した帯電部材により感光体を帯電する帯電装置を備え、感光体上に形成される潜像を少なくともトナーとキャリアを含む現像剤により現像する電子写真方式の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子写真方式の画像形成装置において、感光体を帯電させる方式として、帯電ローラ等からなる帯電部材を感光体の表面に接触させた状態で帯電を行う接触帯電方式が知られている。しかしながら、このような接触帯電方式では帯電部材が感光体に接触しているため、長期間使用すると感光体の表面に傷がつきやすいという欠点があった。また、帯電部材自身も感光体と接触することにより汚れるため、長期間使用するとその帯電部材の汚れた部分の帯電特性が変化し、それにより白抜けや黒ぼち、さらには黒スジといった異常画像が発生しやすいという欠点があった。

【0003】 さらに、帯電ローラ等の帯電部材は、それが感光体に接触するため、その帯電部材が感光体の表面を汚さないようにするための配慮が必要であり、そのた

2

めに感光体に接する部分の材料について制約を受けるといったことがあった。そこで、このような接触帯電方式が持つ問題点を解決しつつ、その接触帯電方式の最大の利点であるオゾンレスを達成するための方法として、近年では帯電部材を感光体に対して近接させて配置（非接触）する近接帯電方式が提案されている（例えば、特開平 7-301973 号公報等を参照）。

【0004】 その近接帯電方式の帯電装置で用いられる帯電部材としては、接触帯電方式のものと同様に微小ギャップでの安定した放電を維持するために、中抵抗の抵抗層を表層に有するものが適している。そのため、近接帯電方式の帯電装置には、従来の接触帯電方式の帯電装置で使用している中抵抗の弾性ローラを帯電部材として使用することができる。また、この近接帯電方式では、帯電部材が直接感光体の表面に接触しないため、その表層に弾性を持たせる必要がないので、弾性を有さないローラを使用することもできる。

【0005】 ところで、電子写真方式の画像形成装置では、感光体の表面に形成した潜像を現像装置により現像して可視像とするが、その現像装置が二成分現像方式である場合には、そこで使用する現像剤中には粒径が $10 \mu\text{m}$ 程度のトナーと、粒径が $60 \mu\text{m}$ 程度のキャリアが少なくとも含まれている。なお、現像剤によっては、その他に潤滑剤などが外添されているものもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような現像剤中に含まれるキャリアは、比較的硬いものであるため、それが感光体の表面に付着すると、例えば感光体の表面をクリーニングするために、その表面を摺擦しているクリーニングブレードと感光体との間に入り込んだりすると、それによって摺擦されて感光体やクリーニングブレードを傷つけやすいということがあった。

【0007】 そのため、通常の場合には、キャリアが感光体の表面に付着しないように制御しているが、例えば画像形成中に電源を急に遮断したりしたときには、現像バイアスにノイズが入ることによって感光体の表面にキャリアが付着することがある。この状態で、次の使用時に電源をオンにすると、キャリアが付着した状態にある感光体が回転することにより、そのキャリアがクリーニングブレードの部分に入り込んだり、場合によってはそのクリーニングブレードをすり抜けて感光体との間に空隙（以下ギャップとも云う）を設けて配設されている帯電部材のある位置まで運ばれてしまうことがある。

【0008】 その際、キャリアの粒径が帯電部材と感光体とのギャップよりも大きいと、キャリアはそのギャップに詰まってしまう。このようになると、帯電ローラに印加されたバイアスがキャリアを介して感光体に流れ込むようになるため良好な帯電ができなくなったり、感光体や帯電部材の表面を削ってしまうことにより、それらを傷つけてしまうようになりやすくなる。

(3)

3

【0009】この発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、感光体の表面に対して空隙を設けて配設された帯電装置の帯電部材と感光体の表面との間にキャリアが詰まることによって生じる不具合を防止することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、感光体の表面に近接させて配置した帯電部材に電圧を印加して感光体を帯電する帯電装置を備え、感光体上に形成される潜像を少なくともトナーとキャリアを含む現像剤により現像する画像形成装置において、上記帯電部材の放電面と感光体との最近接位置での空隙を、上記キャリアの粒径よりも大きくしたものである。

【0011】上記帯電部材に印加する電圧は、直流電圧に交流電圧を重ねた電圧にするとよい。また、上記帯電部材は、導電性基体の外側に中抵抗層を有するローラ体であるようにするとよい。そして、そのローラ体の中抵抗層の抵抗値は $10^4 \sim 10^{10} \Omega \text{cm}$ にするとよい。

【0012】さらに、上記ローラ体は、上記導電性基体の表層に中抵抗の樹脂をコーティングしたり、その導電性基体の表層を中抵抗の導電性チューブで被覆することにより形成するとよい。その導電性基体は、金属性のローラ部材にするとよい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の一実施形態例である画像形成装置の作像部と給紙系の一部を示す概略構成図である。

【0014】この画像形成装置は、作像部に矢示A方向に回転するドラム状の感光体1を備えており、その回りには帯電装置2と、現像装置3と、転写ベルト4と、クリーニング装置6等を、それぞれ配設している。帯電装置2は、感光体1の表面に対して空隙（以下ギャップとも云う）Gを設けることにより近接させて配置した帯電部材である帯電ローラ8に、電源5から電圧を印加して感光体1を帯電する。

【0015】その帯電装置2に対して、感光体1の回転方向下流側には、帯電装置2によって一様に帯電された感光体1の表面にレーザ光を照射して潜像を形成する露光部7を設けている。現像装置3は、感光体1上に露光部7によって形成された潜像を少なくともトナーとキャリアを含む現像剤により現像し、それをトナー像とする。そして、この画像形成装置では、帯電ローラ8の放電面（表面）と感光体1との最近接位置での空隙Gを、現像剤のキャリアの粒径よりも大きくしている。

【0016】転写ベルト4は、間隔を置いて回転可能に設けたローラ11、12間に張装されて、図示しない駆動源により矢示B方向に回転可能であり、感光体1に接する転写位置の内面にはバイアスローラ14を設けて、

4

そこに図示しない電源から所定の転写バイアスを印加するようにしている。

【0017】クリーニング装置6は、感光体1の表面を摺擦するクリーニングブレード18により、画像の転写後に感光体1の表面に残った残留トナー等を除去する。この作像部の下方には、給紙カセット15を設けて、その給紙カセット15内に収納した転写紙Pを、給紙コロ16により給紙可能にしている。その給紙コロ16の下流側には、レジストローラ対17を設けている。

【0018】この画像形成装置は、画像形成動作を開始すると、まず感光体1が図1の矢示A方向に回転を開始する。そして、その感光体1の表面が、感光体1と同線速で矢示C方向に回転する帯電ローラ8により均一に帯電される。その帯電面には、露光部7からレーザ光が照射され、そこに形成しようとする画像に対応した潜像が形成される。

【0019】現像装置3では、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤19が攪拌されており、現像スリーブ20の表面にはキャリアが穂立ち状態に保持されて磁気ブラシを形成している。そして、その穂立ち状態にあるキャリアが感光体1の表面に摺接し、そのキャリアに付着しているトナーが感光体1上の潜像に付着することにより、潜像がトナー像に現像される。

【0020】一方、給紙カセット15からは、転写紙Pが所定のタイミングで回転される給紙コロ16により送り出され、それがレジストローラ対17で一旦停止され、感光体1上のトナー像とタイミングを合わせてバイアスローラ14のある転写位置に搬送される。そこで、感光体1上のトナー像は、バイアスローラ14に印加されたバイアスと感光体1との電位差から形成される電界により、転写紙P上に転写される。

【0021】そのトナー像が転写された転写紙Pは、転写ベルト4の搬送下流側に設けられている図示しない定着装置に搬送され、そこでトナーが定着されて排紙トレイ等に排出される。そして、転写部で転写紙Pに転写されずに感光体1上に残った残留トナーは、クリーニング装置6のクリーニングブレード18により清掃される。

【0022】ところで、二成分現像剤19の中に含まれるキャリアは、通常は感光体1の表面に付着しないが、前述したように、例えば画像形成中に電源を急に遮断したりすると、現像バイアスにノイズが入ることによって感光体1の表面に付着したりする。

【0023】この状態で、次の使用時に画像形成装置の電源をオンにすると、キャリアが付着した状態にある感光体1が図1で矢示A方向に回転することにより、キャリアが同方向に移動してクリーニング装置6の位置に達すると、クリーニングブレード18の下側の部分に入り込んだり、さらにはそのクリーニングブレード18をすり抜けて帯電ローラ8の位置に達したりする。

【0024】ここで、仮にキャリアの粒径が、帯電ロー

(4)

5

ラ8と感光体1とのギャップGよりも大きいときには、キャリアはそのギャップGに詰まってしまう。その場合、キャリアは一般的に比較的硬いものであるため、感光体1の表面を摺擦することにより、それを傷つけてしまったりする。また、帯電ローラ8と感光体1との間にキャリアが詰まってしまうと、帯電ローラ8に電源5から印加されたバイアスが、そのキャリアを介して感光体1に流れ込むようになるので良好な帯電性能が得られなくなったりする。

【0025】しかしながら、この実施の形態による画像形成装置では、前述したように帯電ローラ8の放電面（表面）と感光体1との最近接位置での空隙Gを、現像剤のキャリアの粒径よりも大きくしている。したがって、その空隙Gの部分にキャリアが詰まるようなことがないので、上記のような不具合の発生を防止することができる。

【0026】ところで、図1に示した帯電装置2のように、近接帯電方式におけるギャップGは、図2にパッシェンの放電カーブを示すように放電開始電圧と密接な関係がある。すなわち、帯電ローラに対して直流電圧（DCバイアス）を印加した時の帯電電位は略（印加電圧）
 ー（放電開始電圧）と等しくなる。そのため、ギャップGが帯電ローラの偏心や振れなどで微妙に変動すると放電開始電圧が変わるため、帯電電位が変動してしまう。

【0027】例えば、図3に示すように、帯電ローラ28の一端側28aを感光体1の表面に接触させて、他端側28bを徐々にギャップGが広がるように帯電ローラ28の両端部に絶縁性を有する突き当て22、22をそれぞれ設けると、ギャップGが広いほど放電開始電圧が高くなるため、帯電電位が低くなる。その結果、ギャップGが広い他端側28bでは地肌汚れが発生する。このように、帯電ローラに直流電圧のみを印加すると、ギャップの微妙な差が帯電電位の差に直結するため均一な帯電性能が得られにくい。

【0028】ところで、この実施の形態による画像形成装置は、前述したように感光体1と帯電ローラ8との間の空隙Gの部分で、現像剤のキャリアやトナーが通過するが、ネガポジ（N/P）の画像形成装置では、感光体の帯電の極性とトナーの帯電特性は同極性であるが、キャリアの帯電特性は逆極性であるため、帯電バイアスの印加中に帯電ローラと感光体との間をキャリアが通過するとクーロン力で帯電ローラにキャリアが付着する。

【0029】このようにして、帯電ローラの表面にキャリアが付着すると、帯電ローラに印加する電圧を直流電圧のみにしているときには、帯電ローラの汚れに対応して画像上に帯電ローラピッチでぼちムラができる。そのため、帯電ローラには、直流電圧に加えて、設定したギャップでの放電開始電圧（直流電圧のみの印加時）の2倍以上のピーク間電圧を有する交流電圧を重畳した電圧を印加するとよい。

6

【0030】このように、放電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧を有する交流電圧を直流電圧に重畳することにより、振動数分だけ帯電ローラから感光体への放電と、その逆放電が連続的に起こり、帯電ローラ上に汚れがあってもその汚れに対応した帯電ムラが発生しにくくなる。さらに、このような直流電圧に交流電圧を重畳した電圧を帯電ローラに印加すると、帯電電位は略直流成分と同じ電位になるため、ギャップの変動に対しても優位になる。

【0031】ところで、図1に示した帯電ローラ8は、図4に示すように導電性基体23の外側に中抵抗層24を形成したローラ体にするといよい。その理由としては、ローラの表面が低抵抗である場合には、その帯電ローラに電圧を印加すると空気の絶縁破壊が起こって、すぐにリークしてしまうためである。

【0032】逆に、ローラの表面が高抵抗過ぎると、放電をさせるために抵抗層での電圧降下分が大きいために高電圧をかける必要があり、 -700V に帯電させるのにピーク間電圧で -5kV 以上の高圧の交流電圧が必要となる。そこで、少しでも電圧を下げるためには抵抗層を薄くする必要があるが、薄い抵抗層に高圧をかけると絶縁破壊されやすく、リークが発生しやすい。したがって、安定した放電を持続させるためには適度な抵抗と抵抗層の厚みの適正化が必要である。そこで、帯電ローラ8の中抵抗層24の抵抗値は、具体的には $10^4 \sim 10^5 \Omega\text{cm}$ 、望ましくは $10^5 \sim 10^9 \Omega\text{cm}$ 程度にするといよい。

【0033】ところで、感光体と帯電ローラとのギャップが広がると、先に述べたように放電開始電圧が高くなるため高電圧が必要となり、電源コストが高くなる。しかも、高電圧をかけると中抵抗材料でローラ表面を覆っていても、異常放電が生じ易くなり、安定した放電を行って感光体を目標の帯電電位に帯電させることが難しくなる。

【0034】そのため、帯電ローラと感光体とのギャップは、必要最低限のギャップに設定することが望ましい。そのためには、帯電ローラの振れ（真直度に伴って1回転させたときに発生するローラ外周面の振れ）は、できるだけ小さい方がよい。また、帯電ローラと感光体とのギャップは、その帯電ローラの外径がバラツキ上で最も大きいところであっても、上記ギャップ内にキャリアが詰まらないように設定する必要がある。

【0035】さらに、帯電ローラに印加する電圧も、帯電ローラの外径がバラツキ上で最も小さくなるギャップ最大位置においても十分に帯電できるだけの電圧を印加する必要がある。つまり、帯電ローラの振れが大きいほど、帯電ローラに印加する電圧は高電圧が必要となり、安定した放電を行うことも困難になる。

【0036】そのため、このような近接帯電方式の帯電装置の場合には、帯電ローラの画像形成領域に対応する

(5)

7

部分が感光体の表面に転接するわけではないので、帯電ローラとしては接触帯電装置で使用しているような弾性ローラよりも、金属ローラの表面に中抵抗の樹脂をコーティングしたり、その金属ローラの表面を中抵抗の導電性チューブで被覆したりするようなハードローラにした方がよい。

【0037】実際に、接触帯電の帯電装置で帯電ローラとして使用しているようなゴムローラは、通常外径の最大値と最小値の差は30～100 μm 程度であるのに対し、上述したハードローラでは20 μm 程度の振れで済む。そのため、ゴムローラでは外径公差を厳しくするために歩留まりが悪くなることによりコストが高くなりやすいが、金属ローラの表面に中抵抗の樹脂をコーティングしたり、中抵抗の導電性チューブで被覆したりするようなローラでは低コストにできながら、帯電ローラと感光体との間のギャップを設定値に容易に保持することが可能となる。

【0038】

【実施例】次に、この発明の効果を確認するために、実際に行った実験結果について説明する。なお、一緒に行った比較例についても、合わせて説明する。

第1実施例

実験に使用した帯電ローラは、 $\phi 12\text{mm}$ の金属ローラの表面に、 $10^9\Omega\text{cm}$ のポリウレタンをスプレーコートして中抵抗層を形成したものを使用した。そのコートした中抵抗層の膜厚は40 μm であり、コートした後のローラの最大外径部と最小外径部の差は20 μm であった。

【0039】この帯電ローラの中抵抗層の部分の両端部（非画像形成領域）に、図5に示すように厚さ100 μm の絶縁性フィルム21を巻き付け、感光体1に当接させたところ、帯電ローラ8の中抵抗層24の表面と感光体1の表面との空隙（ギャップ）Gは約80 μm であった。したがって、帯電ローラ8を1回転させたときのローラの外径の振れを考慮しても、帯電ローラ8の中抵抗層24の表面と感光体1の表面とのギャップGは、少なくとも60 μm 以上開いていることになる。

【0040】現像装置で使用する現像剤中に含まれるキャリアの粒径は50 μm のものを使用し、トナーの粒径は9 μm のものを使用した。帯電ローラ8には、-700Vの直流成分にピーク間電圧3.0kV、周波数1.5kHzの交流電圧を印加した。また、現像装置には、直流電圧-500Vにピーク間電圧1.0kV、周波数2.0kHzの交流電圧を印加して、画像形成装置を使用して実際にハーフトーン画像を出力したところ、初期的には問題のない画像が得られた。さらに1万枚の連続通紙を行ったところ、良好な画像が得られた。

【0041】比較例1

第1実施例に使用した帯電ローラと同じもので、中抵抗層の両端部にそれぞれ巻き付けるフィルムの厚さを60

8

μm のものに変えて、同様の実験を行った。このときの帯電ローラの中抵抗層の表面と感光体の表面とのギャップは約50 μm であった。

【0042】帯電ローラには、-700Vの直流成分に、ピーク間電圧2.5kV、周波数1.5kHzの交流電圧を印加した。その他の条件は、第1実施例の場合と全く同様とした。実験結果は、初期的には画像に特に問題はなかったが、通紙を行うと100枚程度でリークした。そこで、図6に示すように、その帯電ローラ38と感光体1を観察すると、現像剤のキャリアで削られたような跡a、bが見られた。

【0043】比較例2

帯電ローラは、 $\phi 12\text{mm}$ の金属ローラの表面に、 $10^9\Omega\text{cm}$ のポリウレタンをスプレーコートして中抵抗層としたものを使用し、直流電圧を-700Vに固定して、交流のピーク間電圧を徐々に上げていって確認した。なお、この帯電ローラを使用した場合には、放電開始電圧は1kVを超えている。実験結果は、ピーク間電圧が3.0kVで約-200Vに帯電したが、それ以上電圧を上げるとリークが発生し、感光体を-700Vに帯電させることができなかった。

【0044】比較例3

帯電ローラは、 $\phi 12\text{mm}$ の金属ローラの表面に、 $10^3\Omega\text{cm}$ のカーボンを分散させたポリウレタンをスプレーコートして中抵抗層を形成したものを使用した。この帯電ローラを使用して、直流-700Vに固定して、交流のピーク間電圧を徐々に上げていったところ、ピーク間電圧0.6kVで約-400Vに帯電したが、それ以上電圧を上げると空気の絶縁破壊が起こり、一気に帯電電位が-1kVを超えたが全面に帯電ムラが生じて、均一な帯電を行うことができなかった。

【0045】第2実施例

使用する帯電ローラは、図4にローラの長手方向の中央部の縦断面形状を示したように、 $\phi 11.8\text{mm}$ の金属ローラからなる導電性基体23の外側に、厚さ100 μm のナイロンのチューブを被せて（圧入）中抵抗層24を形成し、帯電ローラの外径を $\phi 12\text{mm}$ とした。その帯電ローラの体積抵抗は $10^6\Omega\text{cm}$ である。

【0046】帯電ローラを1回転させた際に、ナイロンのチューブで形成した中抵抗層24自体の振れは、そのチューブの厚みに対して $\pm 10\%$ 程度である。そのチューブの振れと、そのチューブで被覆する前の金属ローラの部分の1回転における外径の振れとを合わせると、最終的な帯電ローラの中抵抗層の外径は最大値と最小値とで差が約22 μm となった。

【0047】なお、この帯電ローラでは、中抵抗層を形成するチューブの金属ローラに対する接着力が弱いため、その接着面に負荷をかけないようにするため、所定のギャップGを維持するための方法として、図7に示したような突き当てコロ22を採用した。もちろん十分な

(6)

9

耐久性を持つ接着ができれば、先の実施例（図5参照）のようにローラの端部に絶縁性フィルムを巻いてギャップを保持するような方法を用いても構わない。

【0048】この実施例における帯電ローラは、中抵抗層の部分の外径を $\phi 12.2\text{ mm}$ とし、それが自重により押されて突き当てコロ22が多少変形した状態で、感光体1とのギャップGは約 $85\text{ }\mu\text{m}$ となった。したがって、帯電ローラの振れを考慮しても、現像剤のキャリアの粒径 $60\text{ }\mu\text{m}$ （実験で使用するキャリアの粒径）よりもギャップGの方が十分大きい。

【0049】この帯電ローラを使用しての実験では、その帯電ローラに -700 V の直流成分に、ピーク間電圧 2.5 kV 、周波数 1.5 kHz の交流電圧を印加した。その結果、初期的には問題のない画像が得られた。さらに1万枚の連続通紙を行ったところ、良好な画像が得られた。

【0050】第3実施例

この実施例で使用する帯電ローラも、金属ローラの外側に、厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ のナイロンのチューブを被せて（圧入）中抵抗層を形成した。その帯電ローラの体積抵抗は $10^9\text{ }\Omega\text{ cm}$ である。帯電ローラを1回転させたときの中抵抗層の外面の振れは $15\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0051】この実施例でも、図7で説明した突き当てコロ22を使用し、ギャップGが $80\text{ }\mu\text{m}$ になるようにした。その帯電ローラには、 -700 V の直流成分に、ピーク間電圧 3.0 kV 、周波数 1.5 kHz の交流電圧を印加した。その結果、初期的には問題のない画像が得られた。さらに1万枚の連続通紙を行ったところ、良好な画像が得られた。

【0052】第4実施例

この実施例で使用する帯電ローラは、金属ローラの外側に、厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ のPAEのチューブを被せて（圧入）中抵抗層を形成した。その帯電ローラの体積抵抗は $10^5\text{ }\Omega\text{ cm}$ である。帯電ローラを1回転させたときの中抵抗層の外面の振れは $18\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0053】この実施例でも、図7で説明した突き当てコロ22を使用し、ギャップGが $85\text{ }\mu\text{m}$ になるようにした。その帯電ローラには、 -700 V の直流成分に、ピーク間電圧 2.5 kV 、周波数 1.5 kHz の交流電圧を印加した。その結果、初期的には問題のない画像が得られた。さらに1万枚の連続通紙を行ったところ、良好な画像が得られた。

【0054】比較例4

第4実施例で説明した帯電ローラで、突き当てコロ22の外径を変えてギャップGを $40\text{ }\mu\text{m}$ にして画像出力を行った。その際に、帯電ローラには -700 V の直流成分にピーク間電圧 2.0 kV 、周波数 1.5 kHz の交流電圧を印加したところ、初期的には問題のない画像が得られた。しかしながら、連続通紙を行ったところ、8千枚の連続通紙後にハフトーンに縦すじが現われた。

10

そこで、帯電ローラを観察したところ、ローラの表面の数箇所に、幅が 1 mm 程度のトナー固着の発生がみられ、その部分に対応する感光体の表面にも若干削れが発生していた。

【0055】第5実施例

帯電ローラは、通常の接触帯電装置で使用している帯電ローラと同様にヒドリンゴムを使用したもので製作した。すなわち、金属性の芯金の外側に厚さ 3 mm のヒドリンゴムで導電性弾性ローラ部を形成し、その導電性弾性ローラ部の両端部に、第1実施例と同様にフィルムを巻いて、その導電性弾性ローラ部と感光体の表面とのギャップを $80\text{ }\mu\text{m}$ にした。但し、導電性弾性ローラ部は公差を厳しくし、ローラの1回転における外径の振れを $20\text{ }\mu\text{m}$ 程度としたため、歩留まりが悪くコストが高くなった。

【0056】また、導電性弾性ローラ部は、ゴムの弾性により帯電ローラを感光体側に押圧するとフィルムがゴムに沈むようになるので、ギャップ $80\text{ }\mu\text{m}$ を維持するためには $120\text{ }\mu\text{m}$ の厚さのフィルムを使用する必要があった。その帯電ローラには、 -700 V の直流成分に、ピーク間電圧 2.5 kV 、周波数 1.5 kHz の交流電圧を印加した。その結果、初期的には問題のない画像が得られた。さらに1万枚の連続通紙を行ったところ、良好な画像が得られた。

【0057】比較例5

第5実施例で使用したヒドリンゴムを導電性弾性ローラ部に使用した帯電ローラで、通常の接触帯電で使用するものと同様の加工精度にしたものを使用したところ、ローラの1回転における外径の振れが $80\text{ }\mu\text{m}$ 近くあり、ローラの長手方向の中央が膨らんだ形になっていたため、その中央部での感光体とのギャップGが $40\text{ }\mu\text{m}$ 程度になった。そのため、第5実施例の場合と同様の電圧を印加して評価を行ったところ、8千枚の連続通紙後にハフトーンに縦すじが現われた。そこで、帯電ローラを観察したところ、帯電ローラの長手方向の中央部に、幅が 1 mm 程度のトナー固着の発生がみられ、その部分に対応する感光体の表面にも若干削れが発生していた。

【0058】比較例6

比較例3の帯電ローラで、その長手方向の中央部で感光体とのギャップが $80\text{ }\mu\text{m}$ になるように、厚さ $160\text{ }\mu\text{m}$ のフィルムでギャップを設けるようにしたところ、帯電ローラの両端部で異常放電による白ぼちが発生し、均一な帯電性能が得られなかった。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、次に記載する効果を奏する。請求項1の画像形成装置によれば、帯電部材の放電面と感光体との最近接位置での空隙を、現像剤のキャリアの粒径よりも大きくしたので、感光体と帯電部材の間にキャリアや、そのキャリアに付着しているトナーが挟まるようなことがないの

(7)

11

で、キャリアにより感光体や帯電部材を傷つけたり、汚したりすることがなくなる。そのため、長期間に亘って安定した帯電性能を維持することができ、良好な画像を形成することができる。

【0060】請求項2の画像形成装置によれば、帯電部材には直流電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加するので、上記空隙をキャリアの粒径よりも大きくしても均一な帯電性能を得ることができ、良好な画像を形成することができる。

【0061】請求項3の画像形成装置によれば、帯電部材は導電性基体の外側に中抵抗層を有するローラ体であり、また請求項4の画像形成装置によれば、その中抵抗層の抵抗値を $10^4 \sim 10^{10} \Omega \text{cm}$ にするので、共にリークの危険性がなくなり放電が安定する。それにより、均一な帯電性能を得ることができ、良好な画像を形成することができる。

【0062】請求項5及び請求項6の画像形成装置によれば、特に複雑な工程を経ずにローラの外径精度を高めることができるので、低コストで上記空隙を狙いの値に設定することができる。また、ローラの外径精度を高めることができるため、帯電ローラの1回転当りの表面の振れ量が少なくなるので、上記空隙を設定をする際にその空隙を必要以上に広く設定する必要がなくなるため、異常放電も発生しにくくなる。

【0063】請求項7の画像形成装置によれば、導電性基体は金属性のローラ部材であるので、弾性層を有する

12

場合に比べてローラの外径精度を比較的簡単に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態例である画像形成装置の作像部と給紙系の一部を示す概略構成図である。

【図2】パッシェンの放電カーブを示す線図である。

【図3】帯電ローラと感光体との間のギャップと放電開始電圧との関係を確認するために使用した帯電ローラと感光体を示す正面図である。

10 【図4】導電性基体の外側に中抵抗層を形成した帯電ローラを示す縦断面図である。

【図5】中抵抗層の部分の両端部に絶縁性フィルムをそれぞれ巻き付けた帯電ローラの例を示す正面図である。

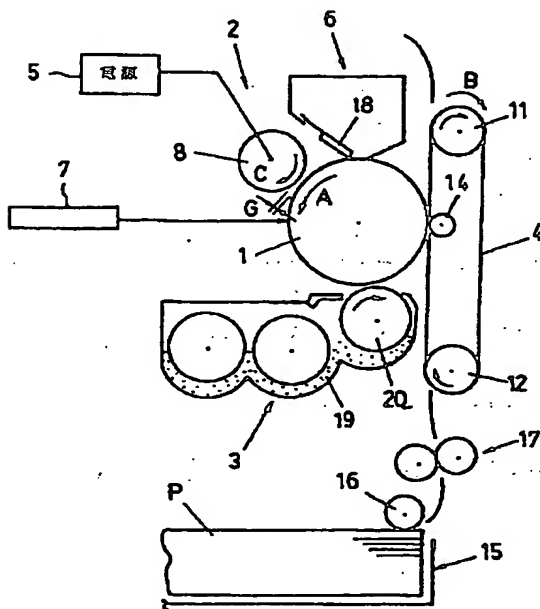
【図6】帯電ローラと感光体との間のギャップがキャリアの粒径よりも小さいと帯電ローラと感光体の表面の双方にキャリアによる削り跡ができる様子を説明するための正面図である。

20 【図7】両端部に突き当てコロを設けることにより帯電ローラと感光体との間にギャップを形成するようにした帯電ローラの例を感光体と共に示す正面図である。

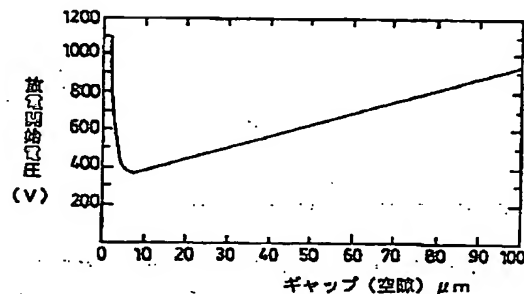
【符号の説明】

1：感光体 2：帯電装置
5：電源
8, 28, 38：帯電ローラ（帯電部材）
19：二成分現像剤 23：導電性基体
24：中抵抗層

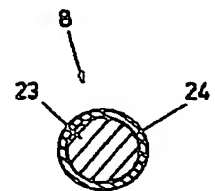
【図1】



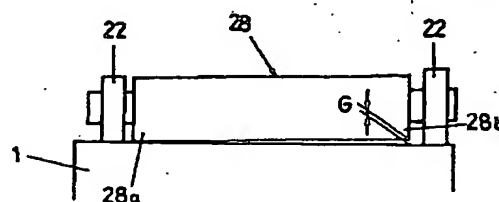
【図2】



【図4】

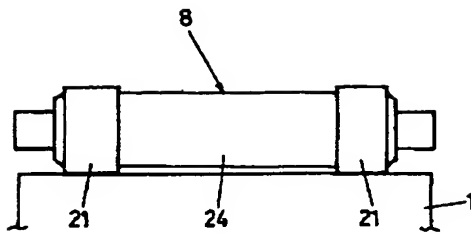


【図3】

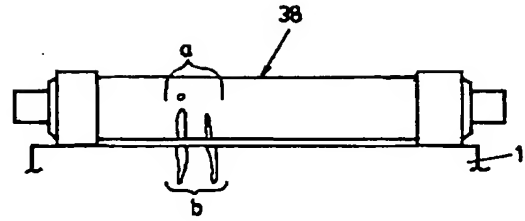


(8)

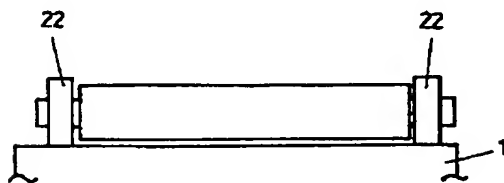
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H003 AA12 BB11 CC05 EE12 EE19
 3J103 AA02 AA13 AA18 AA20 AA21
 AA53 AA69 AA72 BA31 BA41
 BA46 EA05 EA08 EA09 FA02
 FA06 FA07 FA09 FA14 FA18
 GA02 GA52 GA57 GA58 GA60
 HA04 HA05 HA11 HA20 HA31
 HA46 HA48 HA53 HA54